

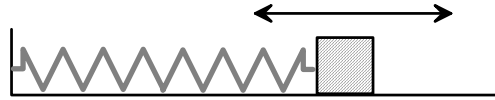
Alumno o alumna:

Puntuación:

1. El oscilador armónico

Una partícula de 1,4 kg de masa se conecta a un muelle de masa despreciable y constante recuperadora $k = 15 \text{ N/m}$, de manera que el sistema se mueve como se indica en la figura. La amplitud del movimiento es de 2,0 cm. Calcula:

- [a] la energía total del sistema;
- [b] las energías cinética y potencial cuando la partícula se encuentra en la posición $x = 1,3 \text{ cm}$;
- [c] la rapidez máxima de la partícula;
- [d] la aceleración máxima en valor absoluto.



2. Ahora oigo, ahora no oigo

Dos altavoces están separados entre sí una distancia de 3 m. Un observador se sienta directamente delante de uno de ellos a una distancia de 4 m, de modo que los dos altavoces y el observador forman un ángulo de 90° .

- [a] Demuestra que el observador no percibirá ningún sonido si la frecuencia de las ondas sonoras verifica la condición: $f = (2n + 1)170(\text{Hz})$.
- [b] Razona si en la zona entre los altavoces se producirán o no ondas estacionarias.
- [c] Si cada altavoz emite con una potencia de 0,10 W, calcula la intensidad del sonido y el nivel de intensidad sonora en la posición del observador. Se supone que no se está cumpliendo ahora la condición del apartado [a].

{DATOS: Velocidad del sonido en el aire = 340 m/s; $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$, donde $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ }

3. El lanzamiento del pelotari

- [a] Demuestra que la aceleración de una partícula en un punto cualquiera de un campo gravitatorio coincide con la intensidad del campo gravitatorio en dicho punto.
- [b] Un pelotari observa que una pelota de mano, lanzada verticalmente hacia arriba, invierte 6 s en volver al punto de partida. Si se supone despreciable la resistencia del aire, ¿cuál era la rapidez inicial de la pelota? ¿cuál fue la altura máxima que alcanzó?
- [c] Imagina que el pelotari pudiese lanzar esa misma pelota, con idéntica rapidez inicial, desde la superficie de Saturno. Halla la altura máxima y el tiempo de vuelo de la pelota.

{DATOS: Masa de Saturno = $5,68 \cdot 10^{26}$ kg. Radio de Saturno = $5,82 \cdot 10^7$ m. Constante de la gravitación universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N·m²·kg⁻²}

4. La energía del satélite

Un satélite de 200 kg de masa se mueve alrededor de la Tierra en una órbita circular de radio $r = 2R_T$.

- [a] Calcula la velocidad angular y el periodo del satélite.
- [b] Deduce la expresión simplificada para la energía mecánica de un satélite terrestre que describe una órbita circular.
- [c] ¿Cuál es la energía del satélite en su órbita?
- [d] Calcula la energía necesaria para trasladarlo a una órbita circular de radio $r' = 4R_T$.

{DATOS: $GM_T = 4 \cdot 10^{14} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$; $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ }

5. El campo eléctrico de cuatro cargas

- [a] Descripción vectorial del campo eléctrico: intensidad del campo eléctrico.
- [b] Cuatro cargas iguales, $Q > 0$, están situadas en los vértices de un cuadrado de lado L . Calcula la intensidad del campo eléctrico resultante en el punto medio de uno de los lados y en el centro del cuadrado.

6. Energía en un campo eléctrico

Dos cargas eléctricas de valor $+Q$ están fijas, respectivamente, en los puntos $(0, a)$ y $(0, -a)$ m. Una partícula de carga $+q$ y masa m , inicialmente en el origen de coordenadas, se separa un poco hacia la derecha y se deja en libertad.

- [a] Demuestra que la partícula se desplazará hacia la derecha a lo largo del eje X.
- [b] Halla, por consideraciones de energía, la rapidez de la partícula cuando $x \rightarrow \infty$.
- [c] Si la partícula se lanza en el eje X, hacia la izquierda, desde el ∞ con una rapidez igual a la mitad de la obtenida en el apartado anterior, ¿en qué punto del eje X quedará momentáneamente en reposo?